



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 42 12 583 A 1**

(51) Int. Cl. 5:  
**B 29 C 49/56**

(21) Aktenzeichen: P 42 12 583.9  
(22) Anmeldetag: 15. 4. 92  
(43) Offenlegungstag: 21. 10. 93

DE 42 12 583 A 1

(71) Anmelder:

Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH, 2000  
Hamburg, DE

(74) Vertreter:

Hansmann, D., Dipl.-Ing.; Klickow, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 22767 Hamburg

(72) Erfinder:

Linke, Michael, 2070 Ahrensburg, DE; Peterko,  
Marek, 2082 Tornesch, DE; Albrecht, Peter, 2050  
Hamburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	33 36 071 C2
US	50 64 366
US	34 02 431

(54) Vorrichtung zur Blasformung

(57) Die Vorrichtung dient zur Blasformung von thermoplastischem Kunststoff und weist eine aus mindestens zwei Blasformelementen bestehende Blasform auf. Die Blasform ist mit einem zur Formgebung eines herzustellenden Behälters vorgesehenen Innenraum versehen. Die Blasformelemente sind im Bereich von verschwenkbar gelagerten Formträgern angeordnet. Die Formträger sind auf einer Welle geführt und im Bereich von der Welle abgewandten Ende der Formträger ist eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen. Im Bereich ihrer der Verriegelungseinrichtung abgewandten Ausdehnung überragen die Formträger die Welle mit Betätigungsarmen. Die Betätigungsarme sind über Kopplungshebel drehbeweglich mit einem Verstellelement gekoppelt. Das Verstellelement ist im wesentlichen in Richtung einer Mittellinie der Blasform geführt.

DE 42 12 583 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Blasformung von thermoplastischem Kunststoff, die eine aus mindestens zwei Blasformelementen bestehende Blasform aufweist, die mit einem zur Formgebung eines herzustellenden Behälters vorgesehenen Innenraum versehen ist und bei der die Blasformelemente im Bereich von verschwenkbar gelagerten Formträgern angeordnet sind.

Derartige Vorrichtungen werden sowohl im Bereich von rotierend angetriebenen Blasrädern als auch im Bereich von stationären Einrichtungen verwendet. Mit Hilfe der Blasform werden beispielsweise aus Vorformlingen, die in einem Spritzgußverfahren aus Polyäthylen-15 terephthalat hergestellt werden, Behälter geblasen, die zur Aufnahme von Getränken oder anderen Produkten geeignet sind.

Bei den bislang verwendeten Vorrichtungen erfüllen die konstruktiven Realisierungen zur Durchführung von Öffnungs- und Schließbewegungen nicht alle Anforderungen, die an eine einfache Gestaltung, eine lange Lebensdauer sowie eine preiswerte Fertigung gestellt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß eine übersichtliche mechanische Gestaltung geschaffen und eine einfache Betätigungsmöglichkeit bereitgestellt wird sowie eine Erhöhung der Betriebssicherheit erfolgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Formträger auf einer Welle geführt sind, im Bereich von der Welle abgewandt angeordneten Enden der Formträger eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen ist und die Formträger im Bereich ihrer der Verriegelungseinrichtung abgewandten Ausdehnung die Welle mit Betätigungsarmen überragen, die über Kopplungshebel drehbeweglich mit einem Verstellelement gekoppelt sind, das im wesentlichen in Richtung einer Mittellinie der Blasform geführt ist.

Durch die Führung der Formträger auf der Welle entsteht bei einer geschlossenen Form ein Kraftlinienverlauf durch die Welle hindurch. Hierdurch werden günstige Krafteinleitungen ermöglicht. Darüber hinaus sind zusätzliche Verriegelungseinrichtungen im Bereich von der Welle zugewandten Enden der Formträger entbehrlich. Mit Hilfe der Verriegelungseinrichtung im Bereich der der Welle abgewandten Enden wird eine mechanische Verbindung der Formträger in einem geschlossenen Zustand geschaffen. Die Betätigungsarme ermöglichen eine Bewegung der Formträger nach dem Betätigungsprinzip einer Schere. Durch die Verbindung des Verstellelementes über die Kopplungshebel mit den Betätigungsarmen ist es möglich, eine lineare Bewegung in Richtung der Mittellinie der Blasform in eine Schließbewegung umzusetzen, ohne daß hierzu eine aufwendige Mechanik erforderlich wäre. Die Betätigung der Formträger erfolgt somit rein mechanisch, so daß zu jedem Betriebszeitpunkt eine exakt definierte Positionierung vorgegeben ist. In Ausnahmeständen ist deshalb zu beliebigen Zeitpunkten ein Abbruch der jeweiligen Bewegungsabläufe und ein Festsetzen der bewegten Elemente in der jeweiligen Positionierung möglich. Hieraus resultiert eine erhebliche Verringerung der Unfallgefahren.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Verstellelement als eine Rolle ausgebildet ist, die von einem Anlenkhebel in

Richtung der Mittellinie positioniert wird, der im Bereich eines der Rolle abgewandten Endes mit einer Welle verbunden ist. Bei dieser Ausführungsform ist es in einfacher Weise möglich, die Betätigungselemente mit einer vorgebbaren räumlichen Entfernung zu den Formträgern anzuordnen und eine Steuereinrichtung beispielsweise oberhalb oder unterhalb der Formträger vorzusehen. Hierdurch werden die konstruktiven Freiheiten bei einer Anordnung der Vorrichtung im Bereich einer Blasmaschine erhöht.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, den Anlenkhebel und die Kopplungshebel derart relativ zueinander anzuordnen, daß in einer geöffneten Positionierung der Formträger eine Selbsthemmung realisiert ist. Durch diese Selbsthemmung werden die Unfallgefahren durch unbeabsichtigte Formschießbewegungen erheblich vermindert. Insbesondere ist es möglich, eine aktive Steuereinwirkung auf das Verstellelement nur dann vorzusehen, wenn auch tatsächlich Positionsveränderungen vorzunehmen sind. Auch hieraus resultiert eine vereinfachte mechanische Konstruktion.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eines der Blasformelemente relativ zu einem Formträger verspannbar angeordnet. Durch diese verspannbare Anordnung ist es möglich, nach einem Schließen der Formträger und einer Betätigung der Verriegelungseinrichtung eine Vorspannung auf die Blasformelemente aufzubringen, die eine Spaltbildung bei einer Expansion des thermoplastischen Vorformlings durch Druckeinwirkung verhindert. Hierdurch können Behälter genau vorgegebener Dimensionierung produziert werden, deren äußere Gestaltung frei von Spaltabbildungen ist, die das ästhetische Erscheinungsbild beeinträchtigen würden.

Weitere Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Eine Prinzipdarstellung der Funktion der Verstellung der Formträger in einem geöffneten Zustand,

Fig. 2 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 in einem geschlossenen Zustand,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Teiles einer Blasstation,

Fig. 4 eine andere perspektivische Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Horizontalschnitt durch eine geschlossene Blasstation, in der ein Adapter zur Halterung eines Blasformelementes verspannbar gegenüber dem ihm zugeordneten Formträger angeordnet ist,

Fig. 6 eine Seitenansicht der Blasstation im Bereich einer Verriegelungseinrichtung und

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung der Blasstation im Bereich der Verriegelungseinrichtung.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß die Vorrichtung zur Blasformung im wesentlichen aus zwei verschwenkbar gelagerten Formträgern (1, 2) ausgebildet ist, die im Bereich einer Welle (3) geführt sind. Die Formträger (1, 2) überragen die Welle (3) mit Betätigungsarmen (4, 5), die über Kupplungshebel (6, 7) mit einem Verstellelement (8) verbunden sind. Das Verstellelement (8) ist als eine Rolle ausgebildet, die in Richtung einer Mittellinie (9) einer mit den Formträgern (1, 2) versehenen Blasstation beweglich geführt ist. Zur Verbindung der Betätigungsarme (4, 5) mit den Kupplungshebeln (6, 7) sind

Schwenklager (10, 11) vorgesehen.

Zur Positionierung des Verstellelementes (8) ist ein Anlenkhebel (12) vorgesehen, der mit einem das Verstellelement (8) führenden Längsschlitz (13) versehen ist. Im Bereich seines dem Längsschlitz (13) abgewandten Endes ist der Anlenkhebel (12) mit einer Welle (14) verbunden, die eine definierte Verschwenkung des Anlenkhebels (12) und damit einer Positionierung des Verstellelementes (8) entlang der Mittellinie (9) ermöglicht. Im Bereich der dem Betätigungsarm (4, 5) abgewandten Enden der Formträger (1, 2) sind Ausnehmungen (15, 16) vorgesehen, in die bei der in Fig. 2 dargestellten verschlossenen Positionierung eine Verriegelungseinrichtung (17) eingreift.

Zur Aufnahme von Blasformelementen weisen die Formträger (1, 2) geschwungene Konturen auf, die einen Innenraum (18) seitlich begrenzen. In der in Fig. 1 dargestellten geöffneten Positionierung spannen die Formträger (1, 2) einen Öffnungswinkel (19) auf. Dieser kann beispielsweise 48 Grad betragen.

Aus der perspektivischen Darstellung gemäß Fig. 3 ist ersichtlich, daß zur Gewährleistung einer definierten Krafteinleitung in die Formträger (1, 2) zwei Führungsrollen (27) vorgesehen sind, die jeweils in Schienen (20, 21) geführt sind, die sich in Richtung der Mittellinie (9) erstrecken.

Die Betätigungsarme (4, 5) bestehen jeweils aus mit einem Abstand zueinander angeordneten Stegen (22, 23), zwischen denen im Bereich der Schwenklager (10, 11) die Kopplungshebel (6, 7) geführt sind. Im Bereich einer äußeren Begrenzung der Formträger (1, 2) ist eine Konturierung (24) vorgesehen, die im wesentlichen aus stegförmigen Versteifungen (25) ausgebildet ist, die Vertiefungen (26) umgeben.

Zur Vermeidung einer unbeabsichtigten Verstellung der Verriegelungseinrichtung (17) ist gemäß Fig. 5 ein Sicherungselement (28) vorgesehen, das insbesondere Positionsveränderungen der Verriegelungseinrichtung (17) aufgrund deren Eigengewichtes verhindert. Das Sicherungselement (28) besteht im wesentlichen aus einem Sperrelement (29), das in einer Ausnehmung (30) verschieblich geführt und von einer Feder (31) beaufschlagt ist. Insbesondere ist daran gedacht, das Sperrelement (29) mit einem Langloch (32) zu versehen, durch das die Verriegelungseinrichtung (17) bereichsweise geführt ist.

Zur Ermöglichung einer Verspannung von Blasformelementen (33, 34) relativ zueinander ist im Bereich eines der Formträger (1, 2) ein Adapter (35) vorgesehen, der relativ zum Formträger (1, 2) mit einer Verstellkraft beaufschlagt werden kann. Zum Aufbringen der Verspannkraft ist ein Stellelement (36) vorgesehen, das beispielsweise als ein von einem Halterungsring (37) umgebener Kolben (38) ausgebildet sein kann. Zur Verstellung des Kolbens (38) kann beispielsweise ein hydraulisches oder pneumatisches Druckmedium vorgesehen werden.

Eine detaillierte Darstellung der Verriegelungseinrichtung (17) ist in Fig. 6 abgebildet. Die Verriegelungseinrichtung (17) besteht im wesentlichen aus einer Zahnstange (39), die über Querträger (40) mit Verriegelungsbolzen (41) verbunden ist. Die Verriegelungsbolzen (41) erstrecken sich im wesentlichen parallel zur Zahnstange (39). Zur Durchführung einer Verriegelung werden die Verriegelungsbolzen (41) in die Ausnehmungen (15, 16) der Formträger (1, 2) eingeführt. Die Ausnehmungen (15, 16) werden dabei im Bereich von Vorsprüngen (42, 43) der Formträger (1, 2) angeordnet. Insbesondere ist

daran gedacht, drei Verriegelungsbolzen (41) vorzusehen und jeden der Verriegelungsbolzen (41) durch drei Vorsprünge (42, 43) hindurchzuführen, von denen jeweils zwei mit einem der Formträger (1, 2) und der verbleibende Vorsprung (42, 43) mit dem anderen Formträger (1, 2) verbunden ist. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen ist insbesondere daran gedacht, die Verriegelungsbolzen (41) über die Querträger (40) kardanisch an der Zahnstange (39) aufzuhängen.

Zur Verstellung der Zahnstange (39) ist ein Zahnrad (44) vorgesehen, das beispielsweise auch als Radsegment ausgebildet sein kann. Eine Verstellung des Zahnrades (44) erfolgt über eine Verriegelungswelle (45). Aus dem in Fig. 6 dargestellten Längsschnitt durch das Sicherungselement (28) ist ersichtlich, daß das Sperrelement (29) im wesentlichen buchsenförmig ausgebildet ist und im Bereich eines Teiles der Erstreckung des Langloches (32) ein Eingriffselement (46) angeordnet ist, das sich bei einer Auslenkung der Feder (31) in die Verzahnung der Zahnstange (39) einfügt und eine Verschiebung der Zahnstange (39) verhindert. Eine Entriegelung des Sicherungselementes (28) erfolgt automatisch bei einem Schließen der Blasstation. Bei einer Anordnung des Sicherungselementes (28) im Bereich des Formträgers (1) kann die Positionierung des Sperrelementes (29) mit Hilfe des Vorsprungs (43) erfolgen, der zwischen die mit dem Formträger (1) verbundenen Vorsprünge (42) eingreift.

Zur Verstellung des Zahnrades (44) kann ein Hebel (47) vorgesehen werden, der über ein Schwenklager (48) an ein Positionierelement anschließbar ist.

Bei einer Anordnung der Formträger (1, 2) im Bereich eines rotierenden Blasrades ist es in einfacher Weise möglich, eine Kurvensteuerung vorzusehen, die über Rollen abgetastet wird. Hierdurch wird eine eindeutige Zuordnung der Positionierbewegungen der Formträger (1, 2) sowie der Verriegelungseinrichtung (17) zur Rotationspositionierung des Blasrades ermöglicht. Die jeweiligen Kurvensegmente brauchen sich jeweils nur über denjenigen Bereich zu erstrecken, in dem auch tatsächlich Positionsveränderungen durchgeführt werden müssen. Unbeabsichtigte Positionsveränderungen der Verriegelungseinrichtung (17) werden durch das Sicherungselement (8) verhindert und eine Sicherung der Formträger (1, 2) in einer geöffneten Positionierung erfolgt durch das Kniehebelprinzip der Kombination aus den Betätigungsarmen (4, 5), den Kopplungshebeln (6, 7) und dem Verstellelement (8).

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Blasformung von thermoplastischem Kunststoff, die eine aus mindestens zwei Blasformelementen bestehende Blasform aufweist, die mit einem zur Formgebung eines herzustellenden Behälters vorgesehenen Innenraum versehen ist und bei der die Blasformelemente im Bereich von verschwenkbar gelagerten Formträgern angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Formträger (1, 2) auf einer Welle (3) geführt sind, im Bereich von der Welle (3) abgewandt angeordneten Enden der Formträger (1, 2) eine Verriegelungseinrichtung (17) vorgesehen ist und die Formträger (1, 2) im Bereich ihrer der Verriegelungseinrichtung (17) abgewandten Ausdehnung die Welle (3) mit Betätigungsarmen (4, 5) überragen, die über Kopplungshebel (6, 7) drehbeweglich mit einem Verstellelement (8) gekoppelt sind, das im wesentli-

chen in Richtung einer Mittellinie (9) der Blasform geführt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Positionierung des Verstellelementes (8) ein Anlenkhebel (12) vorgesehen ist, der einen das Verstellelement (8) führenden Längsschlitz (13) aufweist und im Bereich seiner dem Verstellelement (8) abgewandten Ausdehnung mit einer Welle (14) zur Vorgabe einer Drehpositionierung verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungshebel (6, 7) in einer geöffneten Positionierung der Formträger (1, 2) zur Realisierung einer Selbsthemmung derart relativ zu den Betätigungsarmen (4, 5) angewinkelt sind, daß das Verstellelement (8) bei einer Kraftbeaufschlagung der Formträger (1, 2) in einander zugewandte Richtungen in Richtung auf die Welle (3) mit einer Verstellkraft beaufschlagt wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Positionierung des Verstellelementes (8) eine von Kurvenrollen abgetastete Kurvensteuerung vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvensteuerung aus Kurvensegmenten ausgebildet ist, die stationär im Bereich eines rotationsfähig gelagerten Blastrades angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenkhebel (12) zur Führung des Verstellelementes (8) einen Längsschlitz (13) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenkhebel (12) im Bereich seiner dem Verstellelement (8) abgewandten Ausdehnung mit einer Welle (14) zur Verbindung mit einem Steuerelement versehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellelement (8) über Verbindungsteile mit Führungsrollen (27) verbunden ist, die im Bereich von Schienen (20, 21) geführt sind, die sich in Richtung der Mittellinie (9) erstrecken.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungseinrichtung (17) als eine Zahnstange (39) ausgebildet ist, die über Querträger (40) mit Verriegelungsbolzen (41) verbunden ist, die in Ausnehmungen (15, 16) der Formträger (1, 2) eingreifen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsbolzen (41) relativ zur Zahnstange (39) kardanisches aufgehängt sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formträger (1, 2) Vorsprünge (42) aufweist, die jeweils mit einer Ausnehmung (15) versehen sind und zwischen denen in einer geschlossenen Positionierung ein mit dem Formträger (2) verbundener Vorsprung (43) geführt ist, der mit der Ausnehmung (16) versehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fixierung der Zahnstange (39) in einer geöffneten Positionierung der Formträger (1, 2) ein Sicherungselement (28) vorgesehen ist, das ein Sperrelement (29) aufweist, das bei einem Schließen der Formträger (1, 2) in eine entriegelte Positionierung ausgelenkt wird.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Blasform-

elemente (33, 34) relativ zu einem der Formträger (1, 2) von einem Stellelement (36) verspannbar angeordnet ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

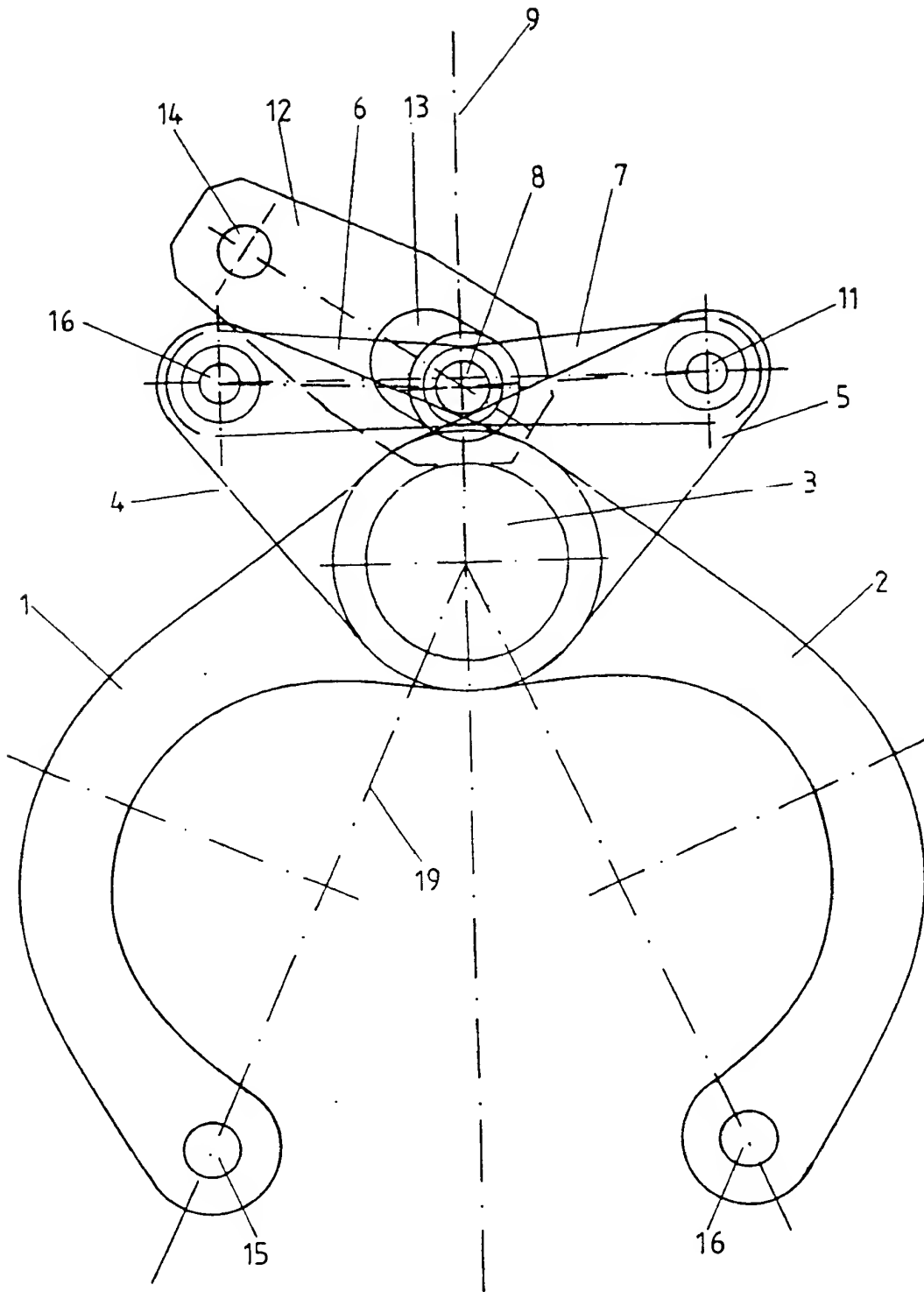


Fig. 1

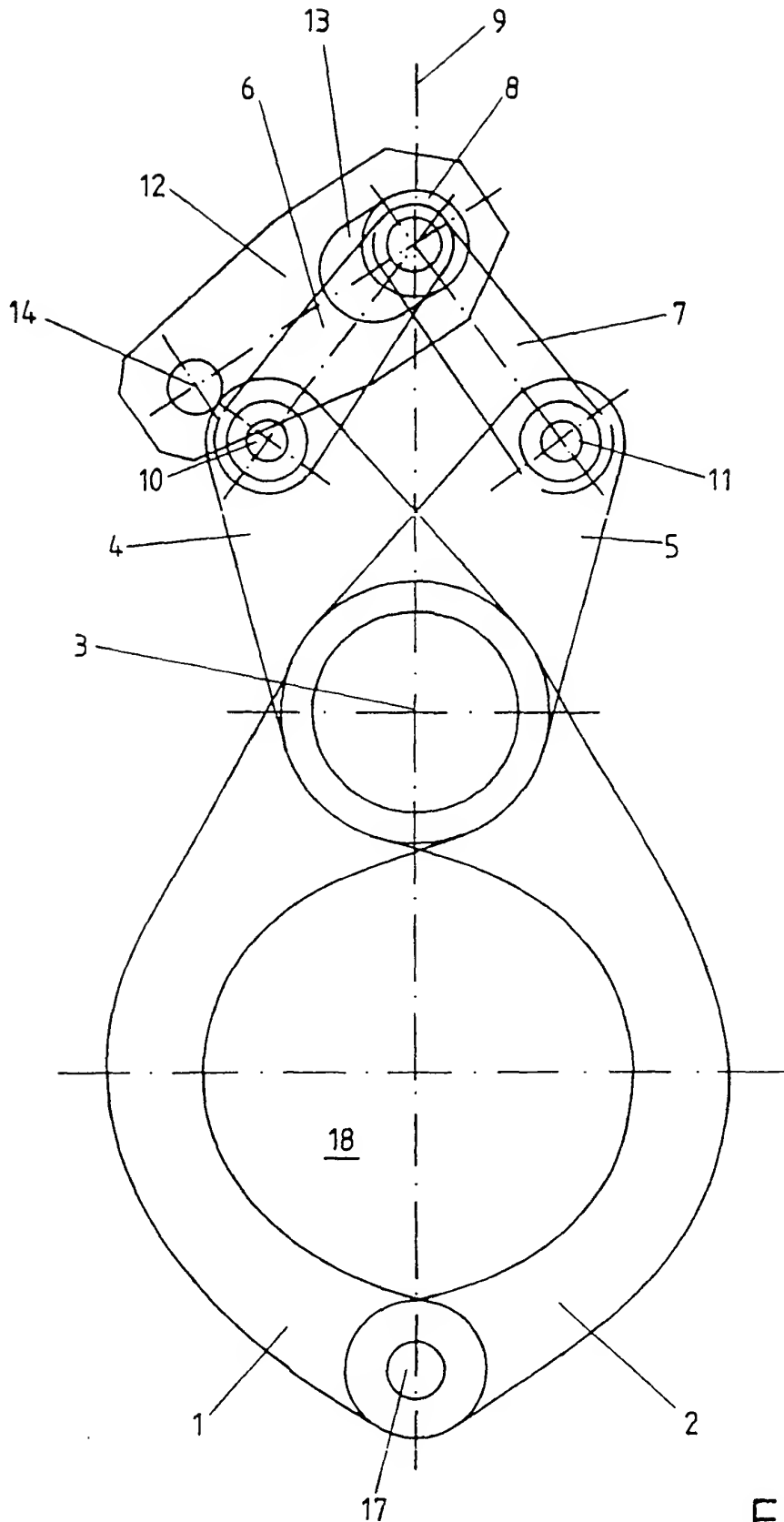


Fig. 2

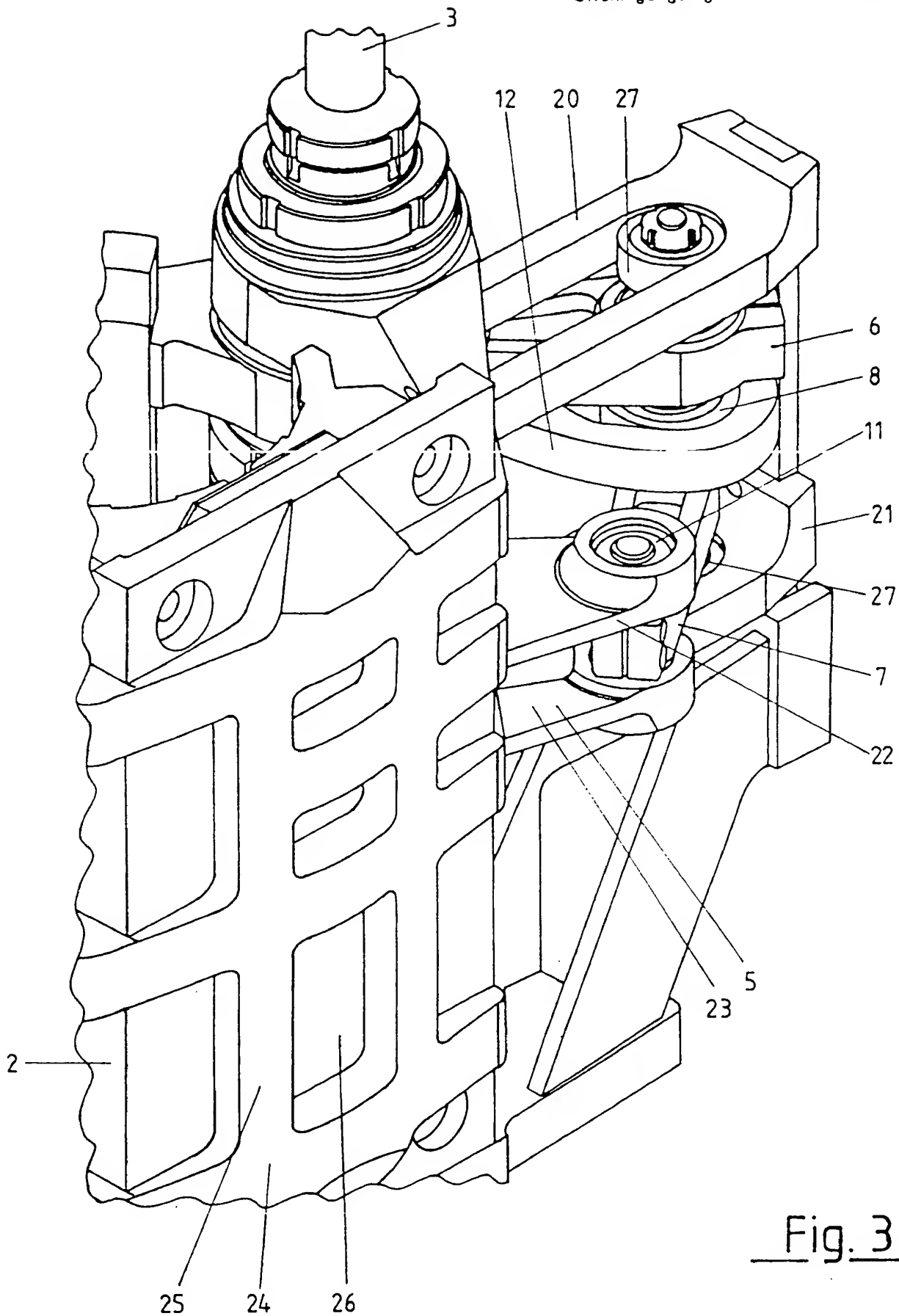


Fig. 3



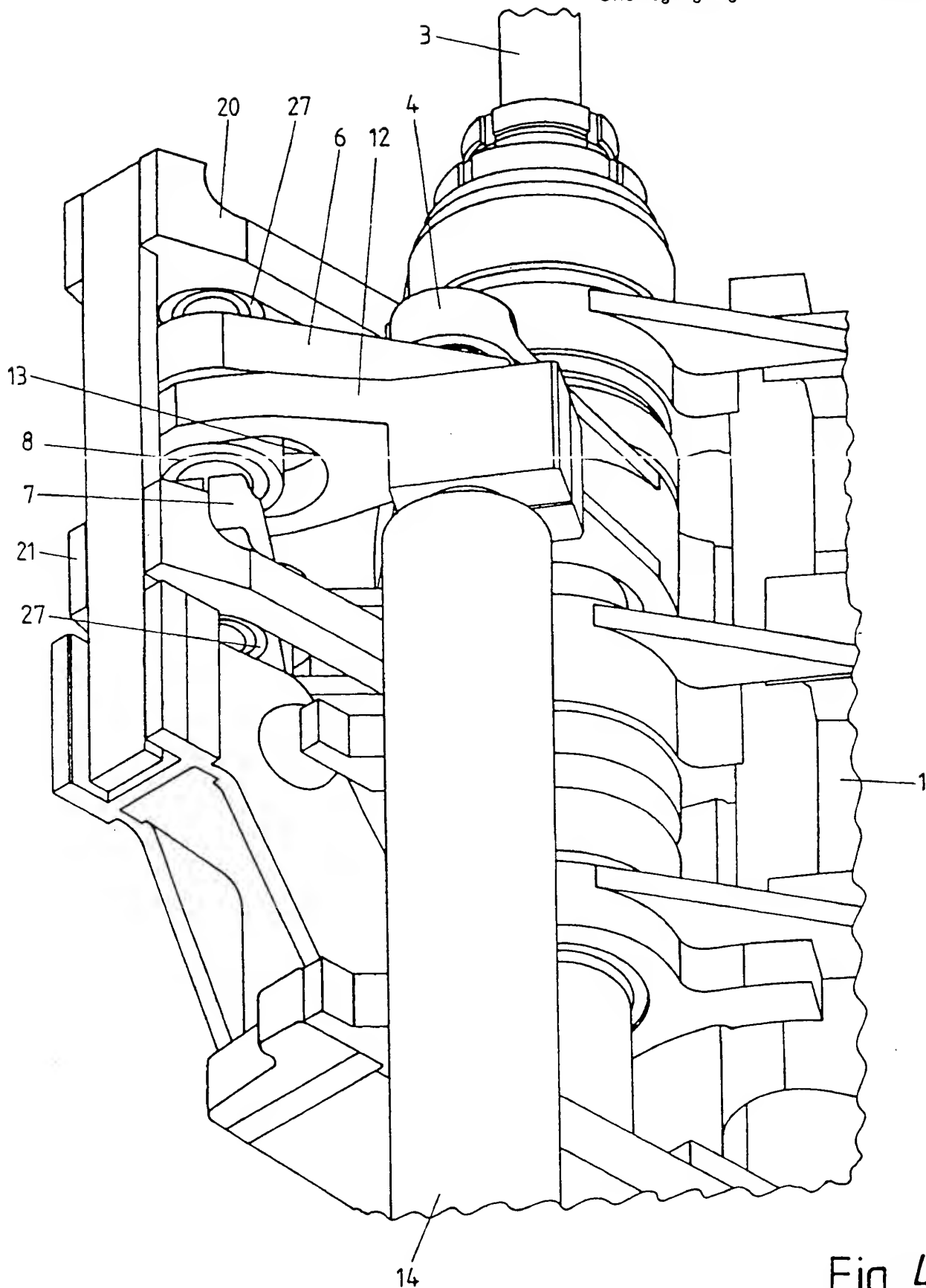


Fig. 4

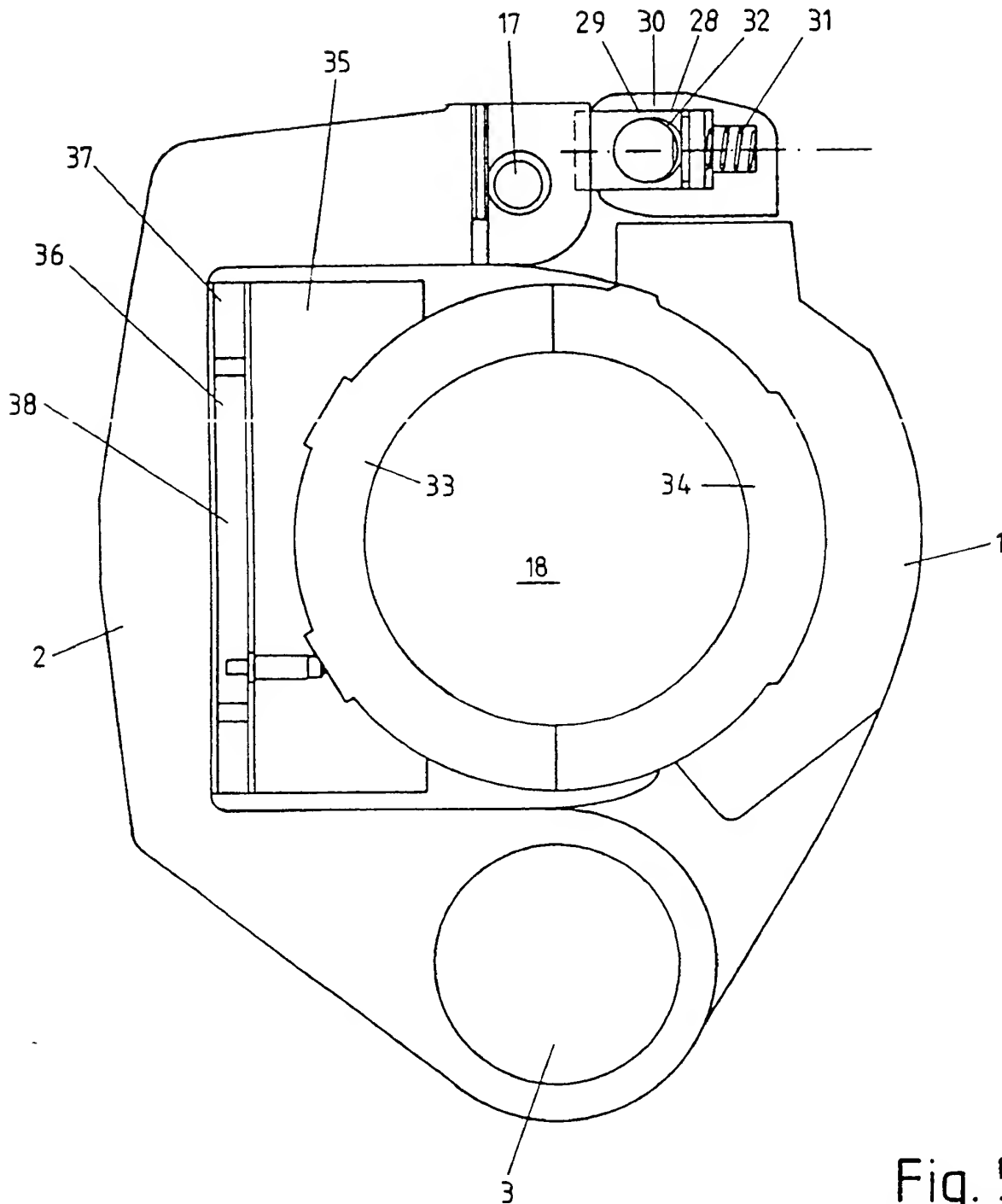


Fig. 5

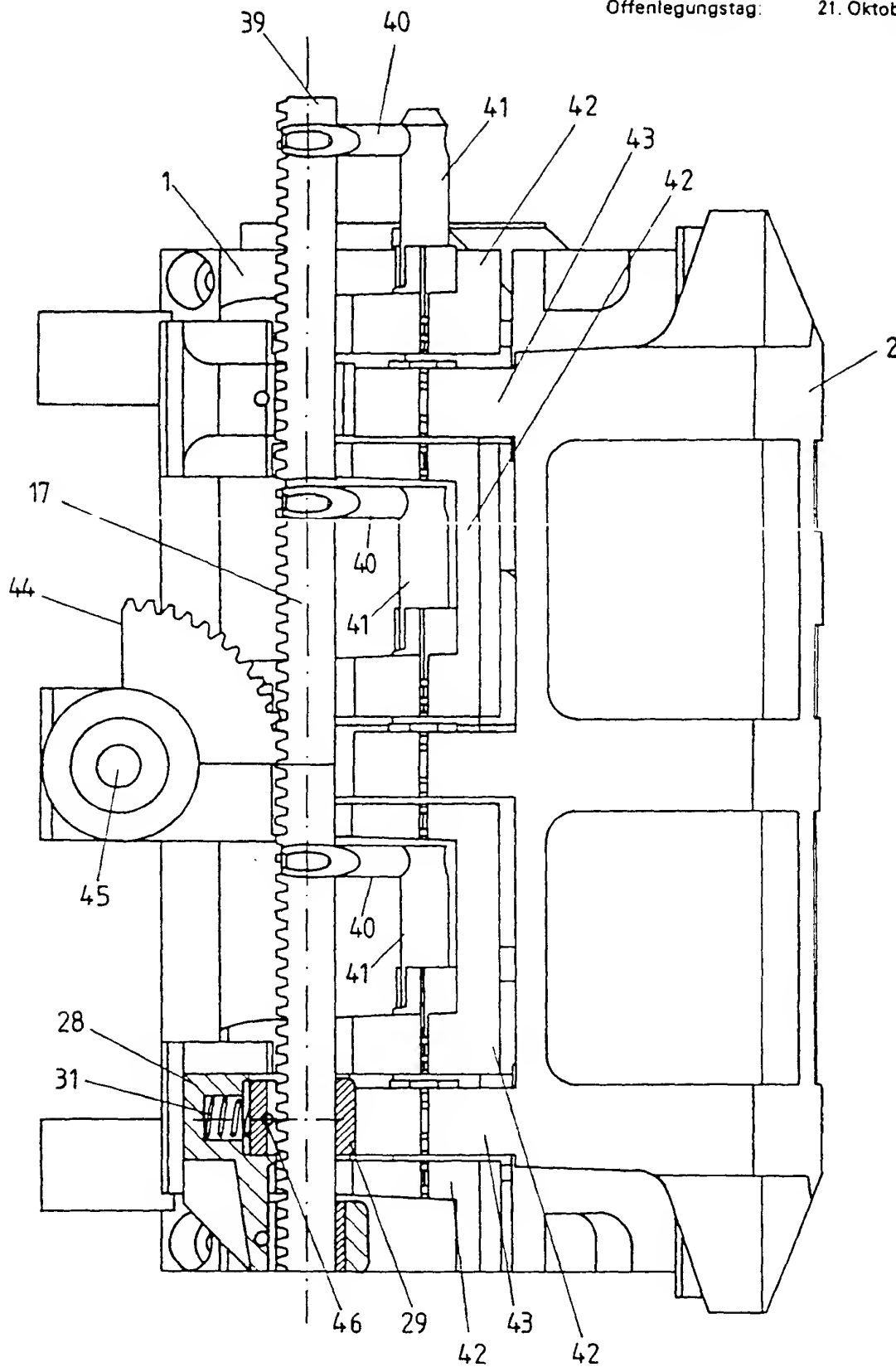


Fig. 6

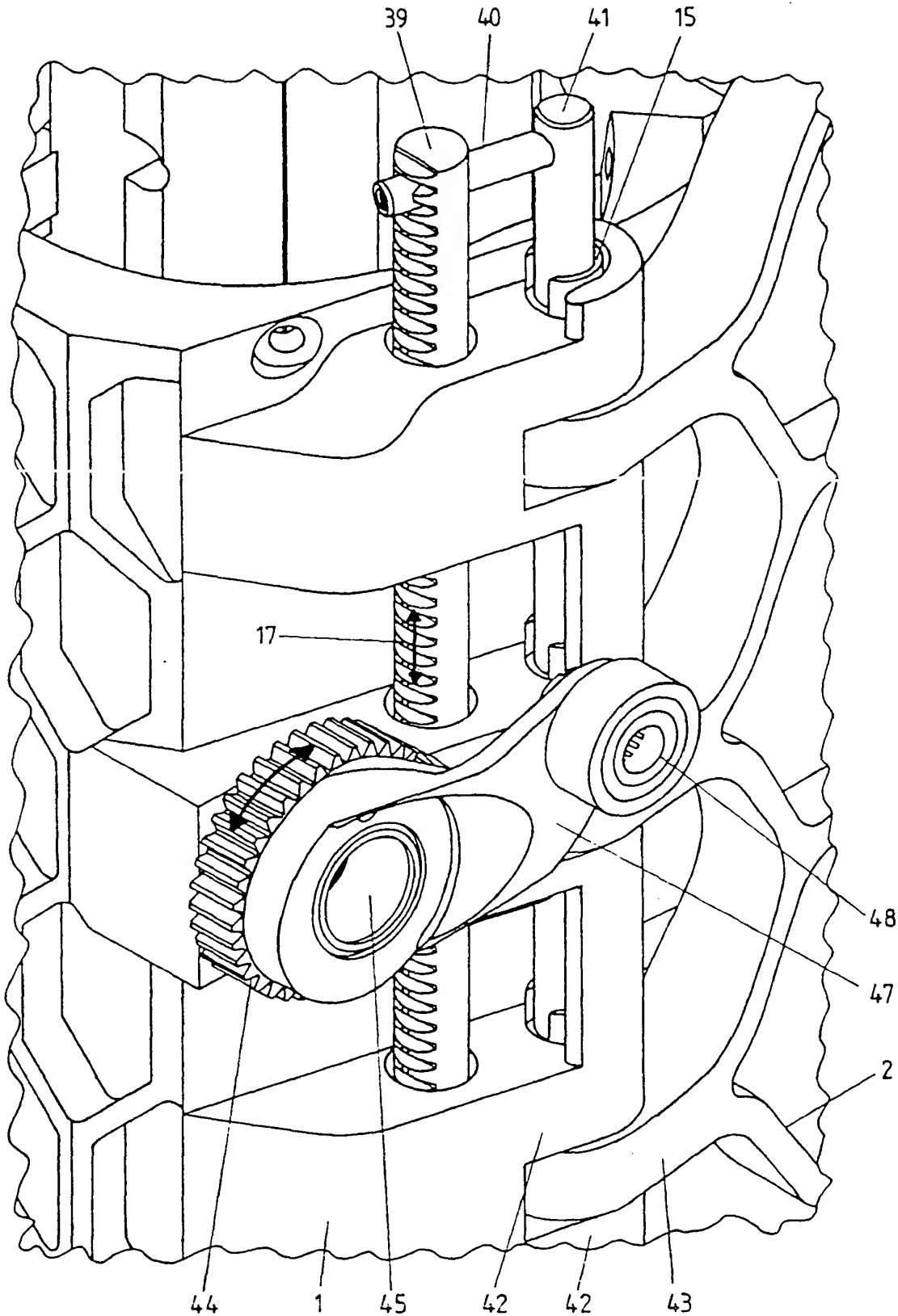


Fig. 7